

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

20 Aktenzeichen:  
22 Anmeldetag:  
23 Offenlegungstag:

P 32 18 315.1  
14. 5. 82  
8. 12. 82

24 Unionspriorität: 25 26 27  
17.05.81 JP P58-74707

28 Erfinder:  
Ohashi, Junichi, Nishinomiya, Hyogo, JP

29 Anmelder:  
The Toyo Rubber Industry Co., Ltd., Osaka, JP

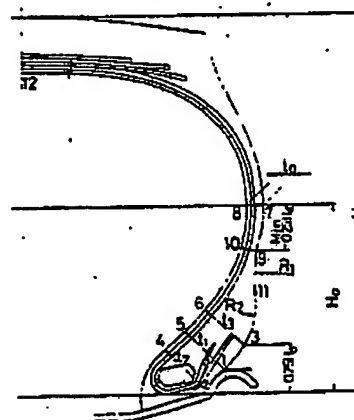
30 Vertreter:  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;  
Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fuchsle, K., Dipl.-Ing.; Hansen, B.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

31 Schlauchloser Radialreifen (Gürtelreifen) für schwere Nutzfahrzeuge

Schlauchloser Radialreifen für Lastwagen oder Omnibusse mit einer flachen Lauffläche, welcher auf eine kegelförmige Fläche einer Felge aufgesetzt wird, umfaßt eine Karkasse aus Einlagen aus organischen Fasercords und einem Gürtel aus metallischen Cords, wobei ein Bereich (7-9) geringer Dicke des Seitenwandabschnittes ausreichend groß gemacht wird, um eine ausreichende Flexibilität sicherzustellen. Die Dicken am Wulstabschnitt sind in ausreichenden Dimensionen vorgesehen, um eine ausreichende Steifigkeit dieses Abschnittes sicherzustellen. Der Zwischenbereich von der Seitenwand zum Wulst ist in einer weichen Linie von zwei Kurven einer Wechselkrümmung geformt und profiliert, wenn der Reifen frisch gegossen ist. Dabei ist ein Kurvenabschnitt an der Seitenwandseite eine negative Kurve und der andere Kurvenabschnitt an der Wulstseite eine positive Kurve.

(32-18 315)

FIG. 1



DE 32 18315 A 1

DE 32 18315 A 1

**HOFFMANN, EITLE & PARTNER**  
**PATENTANWÄLTE**

3218315

DR. ING. E. HOFFMANN (1930-1976) · DIPL.-ING. W. EITLE · DR. RER. NAT. K. HOFFMANN · DIPL.-ING. W. LEHN  
DIPL.-ING. K. FOCHSLE · DR. RER. NAT. B. HANSEN  
ARABELLASTRASSE 4 · D-8000 MÜNCHEN 81 · TELEFON (089) 911087 · TELEX 0529619 (PATHE)

36 853 p/h1

The Toyo Rubber Industry Co., Ltd.,  
Osaka / Japan

---

**Schlauchloser Radialreifen (Gürtelreifen)  
für schwere Nutzfahrzeuge**

---

Patentanspruch

- Schlauchloser Radialreifen für schwere Nutzfahrzeuge, welcher auf einen kegelstumpfförmigen Sitz einer Felge anzubringen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Karkasse des Reifens sich aus zumindest zwei
- 05 Cordeinlagen aus organischen Fasern und einem Riemen oder Gürtel aus zumindest zwei Einlagen aus metallischen Cords zusammensetzt, wobei, wenn der Reifen auf einer Standardfelge montiert und auf den Prüfinnendruck aufgeblasen ist, eine Höhe  $H_0$  am Punkt (7) der maximalen
- 10 Querschnittsbreite des Reifens vom Felgensitz (oberes Ende der kegelstumpfförmigen Sitzfläche) im Bereich von 40 bis 60 % der Reifenquerschnittshöhe an derselben Stelle der Felge bis zum Außendurchmesserpunkt des Reifens liegt, daß für den Fall, daß die Dicke auf einer
- 15 Normalen, gezogen vom Punkt (7) maximaler Querschnittsbreite zum Punkt (8) der Reifeninnenseite  $t_0$  beträgt, die Dimensionen am Wulstabschnitt des Reifens so bestimmt sind, daß eine Dicke  $t_1$  auf einer Normalen vom Punkt (1) der Wulstaußenseite der Felgenhornhöhe zum Punkt (5)

der Reifeninnenseite das 2,5- oder Mehrfache der Dicke  $t_0$  ausmacht, eine Dicke  $t_2$  auf einer Normalen vom Punkt (2) des Felgenbasisdurchmessers am inneren Ende des Felgenhorns zum Punkt (4) der Reifeninnenseite 100 bis 110 % der Dicke  $t_1$  beträgt, und eine Dicke  $t_3$  auf einer Normalen vom Punkt (3), der  $0,25 H_0$  vom Punkt (2) des Felgenbasisdurchmessers auf der Seite der maximalen Querschnittsbreite entfernt liegt, zum Punkt (6) der Reifeninnenseite 90 bis 100 % der Dicke  $t_1$  beträgt, daß ein dünner Seitenwandabschnitt (7-9) im wesentlichen dieselbe Dicke wie  $t_0$  aufweist und vom Punkt (7) maximaler Querschnittsbreite in Richtung auf den Wulstabschnitt mindestens über eine Länge von  $0,25 H_0$  bis zu einem Punkt (9) verläuft, wobei dieser Abschnitt durch einen Krümmungsradius bestimmt ist, dessen Krümmungsmittelpunkt innerhalb des Reifens liegt (positive Kurve) und daß ein Zwischenabschnitt (9-11-3) vom Punkt (9), der in einem Abstand von mindestens  $0,25 H_0$  vom Punkt (7) maximaler Querschnittsbreite entfernt liegt zum Wulstabschnitt verläuft und hinsichtlich seiner Dicke progressiv zunimmt, wobei dieser Abschnitt so ausgebildet ist, daß seine Querschnittskontur im frisch gegossenen Zustand in der Vulkanisationsform oder im freien Zustand nach dem Entnehmen aus dieser Form eine glatte Linie bildet, die sich aus zwei Kurven oder Kreisbögen zusammensetzt, einem Kreisbogen mit einem Krümmungsradius  $R_1$ , dessen Krümmungsmittelpunkt außerhalb des Reifens liegt (negative Kurve) und eine weitere Kurve mit einem Krümmungsradius  $R_2$ , deren Krümmungsradius innerhalb des Reifens liegt (positive Kurve), wogegen die beiden Kurven eine positive Kurve oder eine gerade Linie bilden, wenn der Reifen auf der Felge montiert und auf den bestimmten Innendruck aufgeblasen ist.

36 853 p/h1

The Toyo Rubber Industry Co., Ltd.,  
Osaka / Japan

---

Schlauchloser Radialreifen (Gürtelreifen)  
für schwere Nutzfahrzeuge

---

- Die Erfindung bezieht sich auf schlauchlose Radialreifen (Gürtelreifen) für Lastkraftwagen oder Omnibusse, welche Reifen Karkasseneinlagen umfassen, die aus organischen Fasern bestehen. Solche Reifen können auf eine kegelförmige Sitzfläche einer Felge montiert werden. Mehr
- 05 insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Verbesserung hinsichtlich Reifen mit einer flachen Lauffläche bzw. flachen Krone (Niedrigprofilreifen).
- 10 Ein Radialreifen für schwere Nutzfahrzeuge, wie beispielsweise Lastkraftwagen oder Omnibusse, deren Karkasseneinlagen-cord aus organischen Fasern besteht, beispielsweise Polyamid, Polyester oder dgl., haben gegenüber demselben Typ von Reifen mit einer aus Stahlcords bestehenden Karkasse
- 15 viele Vorteile, beispielsweise hinsichtlich der Reduzierung des Reifengewichtes, der Wirtschaftlichkeit hinsichtlich der Brennstoffkosten des Fahrzeuges, des Ermüdungswiderstandes und der Wiederherstellbarkeit des Einlagencordmaterials (hinsichtlich Abrieb im Fall von Stahlcord) etc. Andererseits

jedoch hat dieser Reifen eine unzureichende Steifigkeit der Karkasseneinlagen, insbesondere im umgelenkten Abschnitt im Wulstbereich, wegen der geringen Biegesteifigkeit des Cords an sich, so daß der umgelenkte Abschnitt der Karkasseneinlagen und der Nachbarbereich sich bei Belastung des Reifens aufgrund einer Deformationsbeanspruchung trennen.

Um diesen Mangel an Steifigkeit zu beseitigen, wurden verschiedene Bemessungen üblicherweise übernommen. Beispielsweise wurden Verstärkungseinlagen metallischer Cords im Wulstbereich vorgesehen, ein Haftergummi wurde verwendet, die Dicke des Wulstbereiches wurde vergrößert usw. Diese Maßnahmen erzeugen jedoch gegenteilige Resultate, konkurrierend mit den beabsichtigten Resultaten. Ein Abtrennen tritt gerne auf wegen eines Steifigkeitsspaltes am Ende der Verstärkungseinlagen. Der Abschnitt der Reifenwandung, der vom Wulstbereich bis zum Seitenwandbereich verläuft, verursacht eine Zunahme des Gewichtes, wenn dieser Bereich übermäßig voluminös gestaltet wird. Weiterhin wird dadurch ein bezeichnender Energieverlust infolge eines Wärmeeaufbaus verursacht.

Weiterhin stellen sich Nachteile dann ein, wenn ein schlauchloser Reifen auf eine kegelstumpfförmige Sitzfläche einer Felge montiert wird, wobei beispielsweise diese Sitzfläche eine Neigung von  $15^\circ$  hat, wenn die Breite des Wulstabschnittes weiter gemacht wird, um eine Luftdichtigkeit aufrechtzuerhalten und diesen Abschnitt an der Felge sicher festzuhalten. Konsequenterweise hat der Wulstabschnitt eine größere Dicke im Vergleich mit einem üblichen Schlauchreifen (eine flache Basis und eine Felgenneigung von  $5^\circ$ ), während der flexible Seitenwandabschnitt einen schmälere Bereich einnimmt. Außerdem tritt manchmal in der Nachbarschaft des Wulstabschnittes eine Deformierung auf, wenn der Reifen einer Belastung unterworfen wird. Insbesondere ist es bei Niedrigprofilreifen (beispielsweise breite Basis 70-, 75-, 80-Serie), deren Querschnittshöhe niedriger ist im Vergleich

14.05.82

3218315

- 5 -

mit einem Reifen derselben Belastungskapazität ( $H/W = \text{ca. } 88\%$ ),  
nachteilig, daß der Seitenwandbereich zu schmal wird.

Im allgemeinen ist bei schlauchlosen Reifen, die auf einen  
05 kegelstumpfförmigen Sitz einer Felge montiert werden, der  
Bereich vom Seitenwandabschnitt zum Wulstabschnitt so ge-  
formt und profiliert, daß dessen Dicke vom Wulst in Richtung  
auf die Seitenwand graduell abnimmt, wobei die minimale  
Dicke dort vorliegt, wo die Querschnittsbreite des Reifens  
10 maximal ist. Konsequenterweise besteht eine Neigung, den  
Bereich mit einer kleinen Dicke und einer guten Flexibilität  
des Seitenwandabschnittes zu schmal zu machen.

Wenn der Reifen dieser Art einer hohen Belastung und Biegung  
15 unterworfen wird, liegt sein Deformationsbereich in der  
Nähe des Wulstbereiches, wo die Verstärkungseinlagen und  
die umgelegten Karkasseneinlagen großen Deformationsbean-  
spruchungen unterworfen sind. Dagegen übernimmt der Seiten-  
wandabschnitt hauptsächlich die Belastungsdeformationen  
20 für den Fall, daß ein Reifen einen Seitenwandabschnitt um-  
faßt, der über einen weiten Bereich dünn und flexibel ist,  
wobei der Wulstabschnitt nur in geringem Umfang deformiert  
wird. Dies liegt daran, daß der vorgenannte Reifen mit einem  
schmalen, dünnen und flexiblen Seitenwandabschnitt sich  
25 longitudinal verformt, wenn er derselben Belastung unterwor-  
fen wird, wie der Reifen, welcher einen weiten dünnwandigen  
Bereich aufweist, nahezu gleich dem letzteren Reifen, so  
daß der Bereich einer großen Dicke, welcher vom Seitenwand-  
abschnitt zum Wulstabschnitt verläuft, einer Verformung  
30 unterworfen wird.

Insbesondere bei Radialreifen, deren Karkasseneinlagencords  
in einem Winkel von ungefähr  $90^\circ$  relativ zur Radialrichtung  
angeordnet sind, ist es wesentlich, die Steifigkeit zu er-  
35 höhen und den Seitenwandabschnitt so auszubilden, daß er  
hauptsächlich an den Biegeverformungen teilnimmt, wenn der

Reifen belastet wird, um dadurch eine hohe Reifenlebensdauer sicherzustellen. Dies erfolgt entweder durch Vorsehen einer steifen Gürtelreinlage im Laufabschnitt und einer Verstärkungseinlage im umgelenkten Abschnitt der Karkasseneinlagen im

05 Wulstbereich oder einer Erhöhung der Dicke des Wulstbereiches.

Bei einem Radialreifen, der auf eine kegelstumpfförmige Sitzfläche einer Felge zu montieren ist, wie dies im Zusammenhang mit der Erfindung der Fall sein soll, ist es darüber

10 hinaus notwendig, eine Dicke des Wulstbereiches wesentlich zu machen, wodurch eine Dauerhaftigkeit gesichert wird, da die Felgenhornhöhe relativ niedrig ist und die Enden der Karkasseneinlagen um die Wulstdrähte gelegt sind und das Ende der Verstärkungseinlagen höher angeordnet ist als das

15 Felgenhorn.

Bei Betrachtung der zuvor beschriebenen Situationen wurden verschiedene Annäherungen unternommen, den dünnen Seitenwandbereich so breit wie möglich zu machen und eine ausreichende

20 Steifigkeit des Wulstbereiches sicherzustellen.

Beispielsweise wurde eine Verbesserung hinsichtlich schlauchloser Radialreifen, die auf einen kegelstumpfförmigen Sitz einer Felge zu montieren sind, in der japanischen Offenlegungsschrift 55-19685 (1980) vorgeschlagen und beschrieben. Dem-

25 entsprechend ist ein Reifen so ausgebildet, daß er an seinen Außenumfang mit zumindest einem ausgenommenen Abschnitt einer radialen Länge von 30 bis 40 % des Radialabstandes zwischen dem Wulstsitz und dem Punkt maximaler Querschnittsbreite

30 versehen ist, wenn der Reifen im aufgeblasenen und unbelasteten Zustand auf einer Standardfelge montiert ist. Der Bereich des ausgenommenen Abschnittes entspricht üblicherweise dem Übergangsbereich vom Wulst zur Seitenwand, welcher an den Deformationen teilnimmt, die unter Last aufgrund eines kontinuierlichen Wechsels von einer Steifigkeit des Wulstabschnittes zu einer Elastizität oder Flexibilität des Seiten-

35



14.05.82

3218315

- 7 -

wandabschnittes auftreten. Konsequenterweise sollten die Deformationsbeanspruchungen progressiv vom Wulstabschnitt zum Seitenwandabschnitt zunehmen. Wenn jedoch in diesem Bereich eine lokal große Deformation oder Verbiegung auftritt, wird leicht ein Abtrennen oder eine Ermüdung der Karkasseneinlagencords verursacht.

So verursacht bei diesen vorgeschlagenen Reifen der ausgenommene oder eingedrückte Abschnitt die Konzentration der Beanspruchungen oder eine Diskontinuität der Beanspruchungen infolge einer Art Kerbwirkung, welche die Ermüdung dieses Abschnittes beschleunigt und eventuell zu einer Abnahme der Reifenlebensdauer führt.

In Anbetracht der bei dem bekannten Reifen auftretenden Probleme der vorbeschriebenen Art besteht die Aufgabe der Erfindung darin, einen Radialreifen zu schaffen, welcher hinsichtlich der Wulstkontur so verbessert ist, daß ein flexibler, dünner Abschnitt des Seitenwandbereiches vorhanden ist, der an den Deformationen aufgrund der Belastung teilnimmt, wobei gleichzeitig eine ausreichende Wulststeifigkeit, eine hohe Lebensdauer und ein fester Sitz des Wulstabschnittes auf der Felge und eine gute Luftdichtigkeit sichergestellt sind.

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die sich aus dem Patentanspruch ergebenden Merkmale gelöst, und insbesondere dadurch, daß bei der bestimmten Dicke des Wulstbereiches der vorgenannte dünne, flexible Abschnitt des Seitenwandbereiches so breit wie möglich gemacht wird.

30

Der erfindungsgemäße schlauchlose Radialreifen umfaßt Karkasseneinlagen aus organischen Fasern. Der Reifen kann auf einen kegelstumpfförmigen Felgensitz montiert werden und hat insbesondere eine flache Lauffläche (Niederprofilreifen).

35

Die besondere Ausgestaltung des Wulstbereiches bedingt eine Verbesserung der Wulstlebensdauer in erheblichem Ausmaß. Konkurrierend dazu wird ein leichtgewichtiger Reifen erzielt, ohne daß die Vorteile beeinträchtigt werden, die  
05 sich daraus ergeben, daß die Karkasseneinlage aus Cords mit organischen Fasern besteht.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in den  
10 Zeichnungen rein schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische radiale Schnittansicht eines Beispiels eines Radialreifens entsprechend der Erfindung, bei der eine symmetrische Hälfte weggelassen  
15 ist,

Fig. 2 eine Darstellung, die einen Zustand des Reifens der Fig. 1 zeigt, wie er in der Vulkanisationsform oder  
20 im freien Zustand als gegossener Reifen erscheint und

Fig. 3 eine Darstellung, die den Zustand des Reifens gemäß Fig. 1 im Montagezustand auf einer Felge zeigt, wobei der Reifen auf einen Prüfinnendruck aufgeblasen  
25 ist.

In Fig. 1 ist ein Radialreifen dargestellt, der aus fundamentalen Elementen dieser Erfindung konstruiert ist und eine Karkasse mit zumindest zwei Einlagen aus organischen  
30 Fasercords und einen Gürtel aus zumindest zwei Einlagen aus metallischen Cords aufweist. Dieser Reifen kann auf einen kegelstumpfförmigen Sitzrand einer Felge montiert werden, welcher in Richtung nach außen des Reifens in einem Winkel von 15° relativ zu einer Parallellinie zu einer Reifenroll-  
35 achsenlinie divergiert.

Dieser Radialreifen hat, wenn er auf eine Standardfelge angebracht ist und auf den Prüfinnendruck aufgeblasen ist, eine Höhe  $H_0$  am Querschnittspunkt 7 maximaler Breite, gemessen vom Felgensitz im Bereich von 40 bis 60 % der maximalen  
05 Querschnittshöhe  $H$ , die vom Felgensitz zum äußersten Durchmesser des Reifens gemessen wird.

Weiterhin sind die Dimensionen des Wulstabschnittes entsprechend der nachfolgenden Beschreibung spezifiziert, damit  
10 der Seitenwandabschnitt bei der Belastung des Reifens an der bei der Belastung erzeugten Durchbiegungsverformung teilnimmt. Wenn angenommen wird, daß eine Dicke der Seitenwand am Punkt 7 maximaler Querschnittsbreite des Reifens (nämlich eine Dicke der Normalen vom Punkt 7 maximaler  
15 Querschnittsbreite zum Innenflächenpunkt 8 des Reifens)  $t_0$  ist, so ist es wesentlich, daß eine Dicke  $t_1$  im Wulstbereich an der obersten Stelle des Felgenhornes vorliegt, nämlich eine Dicke einer Normalen von dem Außenflächenpunkt 1 des Wulstbereiches des Felgenhorns zum Innenflächenpunkt 5 des  
20 Reifens. Dabei soll diese Dicke auf einem Wert von zumindest  $2,5 t_0$  gehalten werden.

Für den Fall, daß ein Reifen auf einem kegelstumpfförmigen Sitz einer Felge angebracht wird, wie dies durch die Erfindung spezifiziert ist, ist die Felgenhornhöhe im allgemeinen  
25 relativ niedrig. Dementsprechend sind die Enden der Karkasseneinlagen um die Wulstdrähte herum geführt und die Enden der verstärkenden Einlagen werden höher angeordnet als das Felgenhorn, so daß der Wulstbereich eine wesentliche Dicke  
30 haben muß, um die Dauerhaftigkeit des Reifens sicherzustellen.

Bei der vorstehenden Betrachtungsweise ist es weiterhin wesentlich, daß eine Dicke  $t_2$  am Punkt des Felgenbasis-  
35 durchmessers, nämlich am Wulstseitenabschnitt 2 im Bereich von 100 bis 110 % der Dicke  $t_1$  liegt, die vom äußeren Wulstpunkt 1 zum inneren Punkt 5 des Reifens gemessen wird, und

daß eine Dicke  $t_3$  am  $0,25 H_0$ -Höhenpunkt 3 innerhalb des Umfanges von 90 bis 100 % der vorstehenden Dicke  $t_1$  beträgt, worin  $H_0$  entsprechend der vorstehenden Beschreibung definiert ist.

05

Jedoch bei einem herkömmlichen Reifen, bei dem der Wulstabschnitt eine wesentliche Dicke hat, sind die Innenfläche und die Außenfläche des Reifens so geformt und hinsichtlich jedes Krümmungsradius so profiliert, daß jedes Zentrum auf der Innenseite des Reifens (bezogen auf eine positive Kurve) eine graduell abnehmende Dicke in dem Bereich hat, der vom Wulstabschnitt auf den Seitenabschnitt zu verläuft. Deswegen ist es bei einem Niedrigprofilreifen mit einer niedrigen Querschnittshöhe unvermeidbar, daß ein Bereich mit kleiner Dicke des Seitenwandabschnittes schmal ist.

15

Unter Berücksichtigung dieser Tatsache wird der vorliegende Reifen immer noch so konstruiert, daß ein dünner Seitenwandbereich sich über einen ausreichend weiten Umfang erstrecken kann. Diesbezüglich verläuft einerseits der dünne Seitenwandabschnitt (7-9) vom Punkt 7 maximaler Breite des Reifens zum horizontalen Höhenpunkt 9, welcher auf der Wulstseite zumindest  $0,25 H_0$  von diesem Punkt 7 weg liegt. Dieser dünne Seitenwandbereich ist in einer positiven Kurve geformt und profiliert. An dem Punkt 9 minimal  $0,25 H_0$  wird im wesentlichen gleich der Dicke  $t_0$  am Punkt 7 maximaler Querschnittsbreite gemacht. Andererseits ist der Übergangsbereich (9-11-3) der Seitenwand zum Wulstabschnitt hin, der vom Punkt 9 minimal  $0,25 H_0$  zum  $0,25 H_0$  hohen Punkt 3, welcher vom Felgenbasisdurchmesser  $0,25 H_0$  weg liegt, in einer glatten Linie von zwei Kurven einer Wechselkrümmung gebildet, zwischen welchen Kurven ein Wendepunkt 11 liegt. Dies bedeutet, daß die Seite des Punktes 7 maximaler Querschnittsbreite von diesem Wendepunkt 11 definiert ist durch eine Kurve mit einem Krümmungsradius  $R_1$ , deren Zentrum außerhalb des Reifens liegt (bevorzugt als eine negative Kurve), und die Seite des Wulst-

35

abschnittes durch eine positive Kurve  $R_2$ .

05 So können durch die vorbeschriebene Konstruktion die angegebenen Probleme der Erfindung gelöst werden, entsprechend denen die Elastizität oder Flexibilität des Seitenwandbereiches und die Steifheit des Wulstabschnittes konkurrierenderweise erzielt werden. Da der dünne Seitenwandbereich mit seiner Flexibilität einen weiten Bereich einnimmt und  
10 die Majorität der unter Last erzeugten Deformierungen vom Seitenwandbereich aufgenommen wird, werden die Deformierungen des Wulstabschnittes minimal gehalten. Daher wird das Auftreten einer Beschädigung, wie ein Trennen der umgelegten Enden der Karkasseneinlagen oder ein Abtrennen der Enden der Verstärkungseinlagen in großem Umfang vermieden.

15 In diesem Zusammenhang ist verständlich, daß die Form oder Kontur des erfindungsgemäßen Reifens, so weit er bisher beschrieben wurde, hinsichtlich eines Reifens im gegossenen Zustand, d.h. in der Form eines Vulkanisationsformhohlraum-  
20 mes, in dem der Reifen gegossen wird, spezifiziert, d.h. in einem freien Zustand vor dem Anbringen auf einer Felge. Wenn jedoch der Reifen in diesem Zustand auf einer Standardfelge angebracht und auf den Prüfdruck aufgeblasen wird, so ist die Form, die der aufgeblasene Reifen dann einnimmt,  
25 nicht immer begrenzt auf die spezifizierte Form.

Wenn der zuvor beschriebene Reifen auf den Innendruck aufgeblasen wird, wächst er in seiner Breitenrichtung aufgrund der Eigenschaften der für die Karkasseneinlagen verwendeten  
30 organischen Fasern und der für den Riemen verwendeten Stahlcords. Als Konsequenz wird die Reifenkontur im Zwischenabschnitt (9-3), welcher vom Punkt 9, der sich auf der Seite des Wulstes in einem Abstand von  $0,25 H_0$  vom Querschnittspunkt 7 maximaler Breite befindet zum Punkt 3 verläuft,  
35 welcher  $0,25 H_0$  vom Felgenbasisdurchmesser sich befindet, eine gerade Linie oder eine große positive Kurve.

Fig. 2 und 3 zeigen die Konturformen des Reifens gemäß Fig. 1 in diesen geänderten Zustandsformen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, befinden sich der vorgenannte Übergangsbereich des Reifens in einem freien Zustand oder in der Form des Gießhohlraumes und setzt sich zusammen aus einer glatten Linie, bestehend aus einer negativen Kurve  $R_1$  und einer positiven Kurve  $R_2$ . Im Zustand der Fig. 3, in dem der Reifen aufgeblasen ist, ist der Übergangsbereich so geändert, daß er von einer geraden Linie gebildet wird, oder von einer geraden positiven Kurve  $R_3$ .

Wenn in diesem Fall der dünne Seitenwandbereich (9-11) vom vorgenannten Punkt 9 zum Wechsellpunkt 11 die negative Kurve behält, auch wenn der Reifen aufgeblasen ist, dann hat der Zwischenbereich zwischen dem Wulst und den Seitenwandbereichen eine Eindrückung. Daraus resultiert, daß die Konzentrierung der Beanspruchungen oder die Diskontinuität der Beanspruchungen in dem Bereich auftreten werden, der zur Ermüdung und zum Herabsetzen der Reifenlebensdauer führt, wie dies im Zusammenhang mit einem Reifen der Fall ist, welcher entsprechend der vorstehenden Erwähnung in der japanischen Offenlegungsschrift 55-19685 (1980) beschrieben ist.

Die Wirkung der Eindrückung trifft im Fall eines Reifens zu, der dem Typ Reifen gemäß der Erfindung entspricht, bei dem die Dicke sich vom Wulstabschnitt zum Seitenwandabschnitt in einem relativ engen Bereich verjüngt.

Aus dem vorgenannten Grund ist entsprechend einem Reifen dieser Erfindung die Form der Karkasseneinlagen, die sich in der Vulkanisationsform befindet, geeignet, mit einem natürlichen Inflatationsprofil (NIP) der Karkasseneinlagen nach der Inflation (Aufblasung) konsistent zu sein, wodurch keine Eindrückung ausgebildet wird.

Vergleichbare Versuche wurden durchgeführt, um die Wirkung des Eindrückens zu verstärken. Beispielsweise wurden zwei Reifen mit einem Außendurchmesser von 1050 mm, einem Felgendurchmesser von 24,5 inch und einem Schlankheitsverhältnis von 80 % auf einen Druck von 74 kg/cm<sup>2</sup> aufgeblasen. Dabei wurde ein Reifen mit einer Eindrückung profiliert, der andere jedoch nicht. Die Reifen wurden mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h unter einer Belastung von 600 kg für eine Streckenlänge von 10.000 km belastet. Als Resultat nahm bei dem einen Reifen mit der Eindrückung die Cordfestigkeit an der Eindrückstelle verglichen mit dem frisch gegossenen bzw. frisch hergestellten Reifen um 20 % ab. Bei dem anderen Reifen ohne Eindrückung entsprechend der Erfindung verminderte sich die Cordfestigkeit an der entsprechenden Stelle nur um weniger als 3 %.

Bei einem Radialreifen mit Karkasseneinlagen, der Cords aus organischen Fasern bestehen, wie dies für die Erfindung vorgesehen ist, werden die Einlagencords, wenn der Reifen unter Last und mit dem Prüfinnendruck läuft, einer Belastung und einer thermischen Hysterese unterworfen, die sich in Abhängigkeit von der Art der Fasercords verändert und werden länger als beim frisch gegossenen Reifen. Wenn beispielsweise ein Polyester cord für einen Lastwagen- oder Omnibus-Reifen verwendet wird, beträgt das Wachstum 5 %. Der Reifen wächst ein wenig in Richtung des Außendurchmessers, welche Richtung an einer Ausdehnung mit einem Schrumpfeffekt des Riemens gehindert ist und in Breitenrichtung relativ groß ist, und nähert sich eventuell im ganzen einem endlichen natürlichen Aufblasprofil. Es wird hier verifiziert, daß die Form oder Kontur der Karkasseneinlagen vom Seitenwandbereich bis zum Wulstabschnitt eine glatte Kurve, dicht an einem natürlichen Aufblasprofil (wie in der Membrantheorie erläutert) im dünnen Seitenwandbereich einer geringen Dicke bildet und sich im Wulstabschnitt mit einer großen Dicke und einer hohen

Steifigkeit einer geraden Linie annähert, die vom Wulstabschnitt zu den Wulstdrähten verläuft.

05 Auf diese Weise wird der Radialreifen mit Karkasseneinlagen  
aus organischen Fasern in drei Stufen in die Konturform  
gebracht: Der Zustand des Reifens in einer Vulkanisations-  
form, der aufgeblasene Zustand eines neuen Reifens und  
der Wachstumszustand nach dem Laufen des Reifens. In diesem  
Fall wird der wesentliche Wechsel der Form des Wulstabschnittes ein Wachstum der inneren Spannungen und Beanspruchungen verursachen, was häufig zu einem ernsthaften Defekt hinsichtlich der Wulstlebensdauer führt.

Bei der vorstehenden Betrachtung ist daher entsprechend  
15 einem Reifen der Erfindung die Karkasseneinlagenform im  
Wulstabschnitt so profiliert, daß ihre Form im Zustand der  
Vulkanisationsform eine gerade Linie ist, welche im wesentlichen der Form angenähert ist, die sie in gewachsenem Zustand einnimmt, wodurch eine lokale Zunahme der inneren Spannungen und Beanspruchungen oder Biegungen vermieden werden.

Der Radialreifen entsprechend der Erfindung ist entsprechend  
der vorstehenden Beschreibung konstruiert und definitiv  
gegenüber bekannten Reifen verbessert. Um die verbesserten  
25 Wirkungen des Radialreifens der Erfindung zu bestätigen  
bzw. nachzuweisen, bei dem der Abschnitt geringer Dicke des  
Seitenwandbereiches so groß wie möglich gemacht ist, bei  
dem eine ausreichende Steifigkeit und Dicke im Wulstbereich  
aufrechterhalten ist, und bei dem das Auftreten einer lokalen  
30 Deformierung vermindert wird, wenn der Reifen aufgeblasen  
ist und unter Last läuft, wurden umfangreiche inhäusige  
Lebensdauerversuche (Trommelversuche) im Vergleich mit  
herkömmlichen Reifen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser  
Versuche sind nachfolgend beschrieben.



Bedingungen:

Reifengröße: 11 R 22.5 16PR  
 Luftdruck: 8,0 kg/cm<sup>2</sup>  
 05 Belastung: 6.000 kg  
 Geschwindigkeit: 40 km/h

Resultate:

	<u>Laufstrecke</u>	<u>Fehler</u>
10 Reifen gemäß der Erfindung	15.000 km	keine
15 bekannter Reifen	11.000 km	Wulstgewebe- abtrennung am Wulstabschnitt.

Der Reifen gemäß der Erfindung ist dem bekannten Reifen in der Wulstlebensdauer überlegen, was den zuvor angegebenen Resultaten entnehmbar ist. Außerdem ist der erfindungsgemäße Reifen leichtgewichtiger. Der erfindungsgemäße Reifen verursacht einen geringeren Energieverlust infolge von Deformierungen und eine Verminderung des Wärmefaufbaus im Zwischenbereich von der Seitenwand zum Wulst, wenn der  
 20 Reifen unter Belastung läuft.

Da beim Reifen gemäß der Erfindung der dünne Seitenwandbereich im Vergleich zum bekannten Reifen breiter gemacht wird, kann der Seitenwandbereich hauptsächlich an den erzeugten Deformationen teilhaben, wenn der Reifen unter Belastung läuft. So können die Beanspruchungen und der Wärmefaufbau im Reifen, als nachteilige Erscheinungen, erheblich im Vergleich zum bekannten Reifen reduziert werden,  
 30 bei dem der dickwandige Bereich zu einer Deformierung gezwungen wird.

Inhäusige Trommelversuche hinsichtlich des Rollwiderstandes der vorstehenden Reifen haben zu dem Ergebnis geführt, daß der erfindungsgemäße Reifen einen verminderten Rollwiderstand von ungefähr 5 % gegenüber dem bekannten Reifen aufweist. Der erfindungsgemäße Reifen weist darüber hinaus Vorteile hinsichtlich Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit auf, insbesondere was die Brennstoffkosten anbetrifft.

So überwindet die Erfindung die Nachteile der bekannten Reifen und bringt Verbesserungen in verschiedenen Ausführungen mit sich. Der erfindungsgemäße Reifen ist als schlauchloser Radialreifen praktisch insbesondere für Lastwagen oder Omnibusse verwendbar.

<sup>17</sup>  
Leerseite

Nummer: 3218315  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: B60C 9/18  
 Anmeldetag: 14. Mai 1982  
 Offenlegungstag: 9. Dezember 1982

14.05.82

3218315

- 19 -

FIG. 1

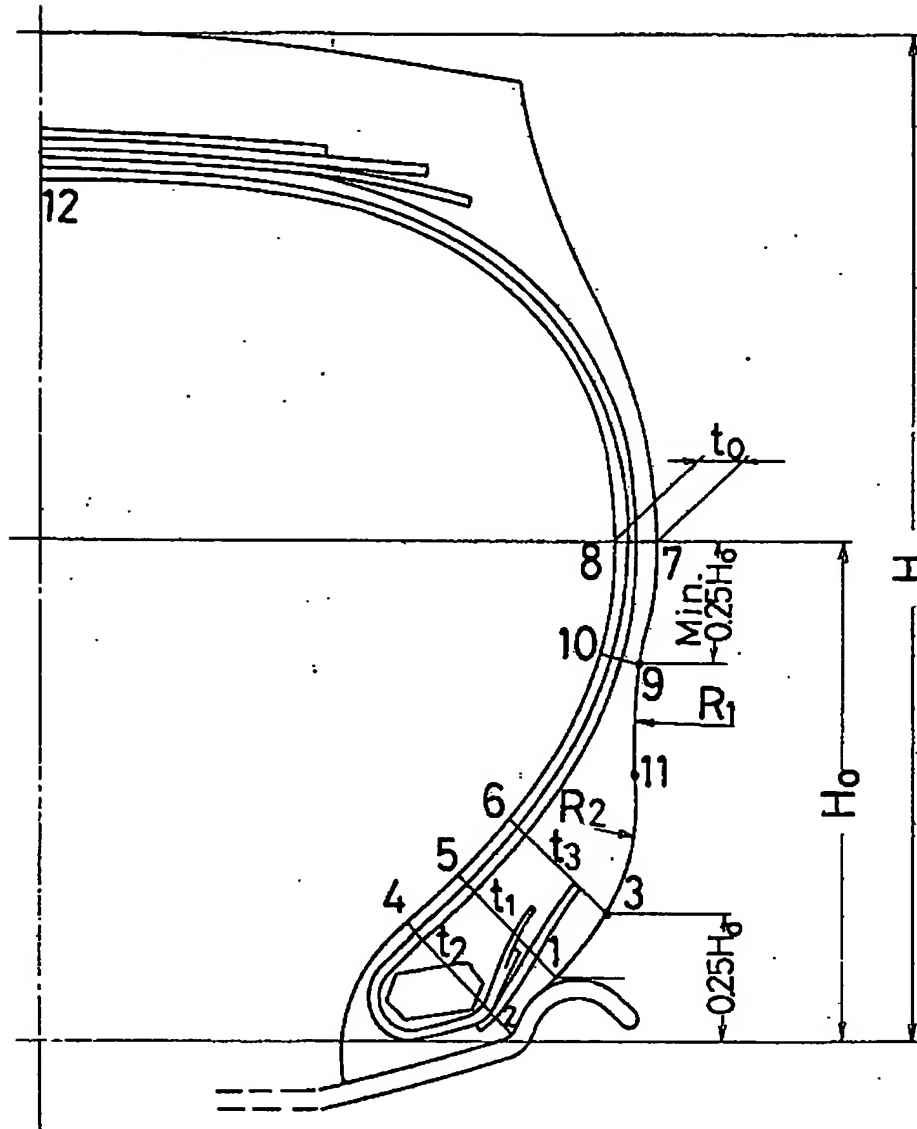


FIG. 2

14-05-80 3218315  
-18-

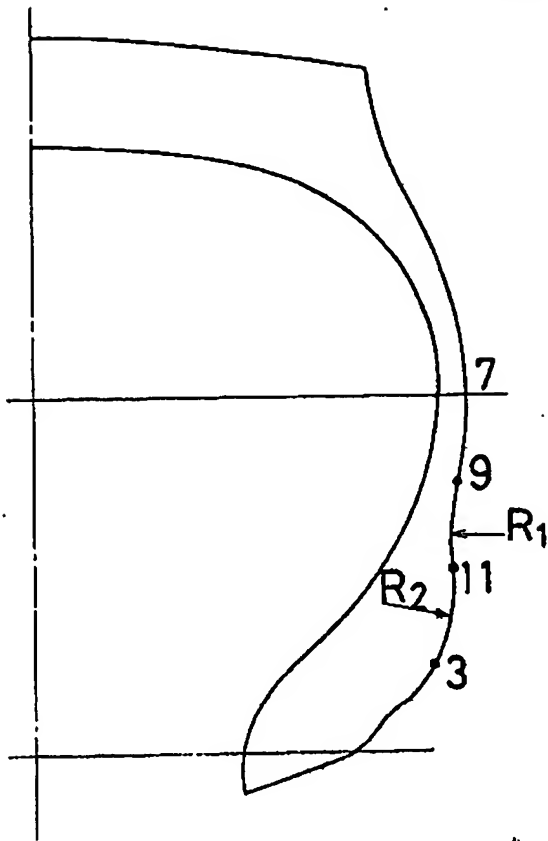


FIG. 3

